

(10) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-90742

(P2002-90742A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int. Cl. ⁷	国際記号	F I	特許 (参考)
G 0 2 F 1/1337		G 0 2 F 1/1337	2 H 0 9 0
1/1338	6 0 6	1/1338	2 H 0 9 1
1/1336	5 2 0	1/1336	2 H 0 9 2
1/1343		1/1343	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	8 4 2	G 0 9 F 9/00	8 4 2 Z, 5 G 4 8 6

特許請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 図表頁に続く

(21) 出願番号 特開2000-284292(P2000-284292)

(22) 出願日 平成12年9月19日 (2000.9.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番6号

(72) 発明者 藤野 昌宏

東京都品川区北品川6丁目7番6号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100095588

弁護士 田嶋 泰 (外1名)

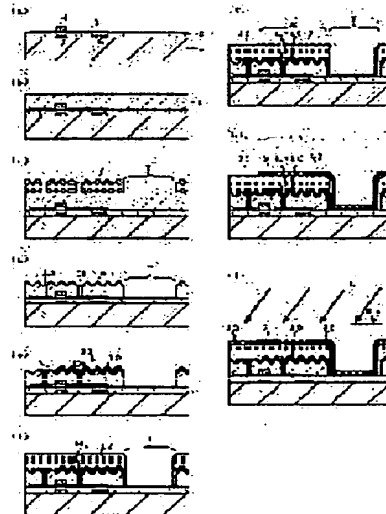
図表頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極を有する液晶表示装置において、光配向技術によって反射電極上に、所期のプレチルト角を実現する液晶配向膜を形成する。

【解決手段】 駆動基板に、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極10が設けられ、その反射電極10上に紫外線反射型の液晶配向膜32が形成されている液晶表示装置を、工程(1)反射電極10上に、可視光に対して透明で、紫外線を吸収する材料からなる保護膜12を、反射電極10の表面凹凸の段差を解消するように形成する工程、工程(2)保護膜12上に紫外線反射型の液晶配向膜用組成物を塗布する工程、工程(3)液晶配向膜用組成物の塗膜31に偏光紫外線を基板面に対して斜め方向から照射することにより液晶配向膜32を形成する工程、によって製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動基板に、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極が設けられ、その反射電極上に紫外線反応型の液晶配向膜が形成されている液晶表示装置を製造する方法であって、次の工程（１）～（３）。

（１）駆動基板の反射電極上に、可視光に対して透明で、紫外線を吸収する材料からなる保護膜を、反射電極の表面凹凸の段差を解消するように形成する工程。

（２）保護膜上に紫外線反応型の液晶配向膜用組成物を塗布する工程。（３）液晶配向膜用組成物の塗膜に紫外線を基板面に対して斜め方向から照射することにより液晶配向膜を形成する工程。を行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】 工程（３）において、紫外線の照射角 θ を、基板面に対して $40^\circ \leq \theta < 90^\circ$ とする請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 3】 工程（１）で保護膜を形成した後、工程（２）の液晶配向膜用組成物の塗布の前に、保護膜上に透明導電膜を、反射電極を覆うようにかつ反射電極と電気的に導電位になるように形成し、その透明導電膜上に工程（２）の液晶配向膜用組成物を塗布する請求項 1 又は 2 記載の製造方法。

【請求項 4】 駆動基板に画素の反射部の画素電極として反射電極を形成し、画素の透過部の画素電極として透明導電膜からなる透明電極を形成し、半透過型液晶表示を行う液晶表示装置を製造する請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 5】 駆動基板に画素電極として反射電極のみを形成し、反射型液晶表示を行う液晶表示装置を製造する請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 6】 駆動基板に、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極が設けられ、その反射電極上に紫外線反応型の液晶配向膜が形成されている液晶表示装置であって、可視光に対して透明で、紫外線を吸収する材料からなる保護膜が、反射電極の表面凹凸の段差を解消するように形成されており、その保護膜上に紫外線反応型の液晶配向膜が形成されている液晶表示装置。

【請求項 7】 駆動基板に、画素の反射部の画素電極として反射電極が形成され、画素の透過部の画素電極として、透明導電膜からなる透明電極が形成され、半透過型液晶表示を行う請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 駆動基板に画素電極として反射電極のみが形成され、反射型液晶表示を行う請求項 6 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極が設けられている液晶表示装置において、反射電極上に紫外線反応型の液晶配向膜を形成する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、画素の反射部に、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極を有し、画素の透過部に透明導電膜からなる透明電極を有し、半透過型液晶表示を行うアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動側 T.F.T 基板は、図 12 に示すように製造される。なお、図 12 は、ボトムゲート構造の T.F.T を画素構造に有する液晶表示装置について製造工程を示しているが、トップゲート構造の T.F.T を画素構造に有するものも基本的に同様の工程で製造される。

【0003】 まず、図 12 (a) に示すように、透明基板 1 上に金属膜を成膜し、フォトリソグラフィ法を用いてドライエッチングすることによりゲート G 及び補助電極 C₁ を形成し、ゲート絶縁膜 2 を積層し、さらにポリシリコン膜 3 を形成する。

【0004】 次に、ソース領域及びドレイン領域への不純物ドーピング時のチャンネル部への不純物注入防止のため、チャンネル部となるポリシリコン膜 3 の上にストッパ 4 をゲート G に対して自己整合的に形成し、ソース領域及びドレイン領域に不純物ドーピングを行う。

【0005】 その後、ポリシリコン膜 3 をフォトリソグラフィ工程とエッチング工程を用いてアイランド状に分離し、低抵抗ポリシリコン薄膜トランジスタ (T.F.T) を形成する。

【0006】 次に、層間絶縁膜 5 を形成する（図 12 (b)）。そしてこの層間絶縁膜 5 にコンタクトホール及び画素の透過部の開口部を形成するため、まず、層間絶縁膜 5 上にフォトリソグラフィ法を用いてフォトリソグランドホール H1 と画素の透過部 T の開口部を形成する（図 12 (c)）。これをエッチングマスクとして層間絶縁膜 5 をエッチングし、層間絶縁膜 5 にコンタクトホール H1 と画素の透過部 T の開口部を形成する（図 12 (d)）。

【0007】 次に、金属膜をスパッタ等で成膜し、エッチング処理を施すことにより、コンタクトホール H1 を介して T.F.T のソースと通じるソース電極 S1 と信号配線、及びコンタクトホール H1 を介して T.F.T のドレインと通じるドレイン電極 D1 を形成する（図 12 (e)）。

【0008】 次に、反射拡散能を有する反射電極の表面凹凸形状の下地となる凹凸形状を、フォトリソグラフィ法を用いて次のように形成する。まず、凹凸形状の基本構造を形成する第一層 7 を、フォトリソグラフィ法を用いてフォトリソグラフィ法により形成する（図 12 (f)）。このときフォトリソグラフィ法としては、ソース電極 S1 又はドレイン電極 D1 と導通をとるための第 2 のコンタクトホール H2 と画素の透過部 T を開口するものを用いる。次に、反射特性を改善する第二層 8 を、

第一層7と同様なフォトリソグراف法により形成する(図12(e))。このときマスクとしては、第一層7と同様に、ドレイン電極D1と等価をとるための第3のコンタクトホールH3と画素の透過部Tを開口するものを用いる。こうして第一層7と第二層8の2層構造からなる表面凹凸形状を形成する。

【00109】次に、画素の透過部Tの透明電極を形成する透明導電膜9をスパッタ法等を用いて成膜する。この透明導電膜9はドレイン電極D1とコンタクトホールH3によって接続する(図12(h))。なお、図12(h)に示したように、透明導電膜9は画素の反射部にも形成し、反射電極の下地として用いてもよい。

【00110】次に、画素の反射部RにA1、A2等の反射部の高し金属膜を成膜し、フォトリソグراف法を用いて反射電極10を形成する(図12(i))。

【00111】そして、基板全面に液晶配向膜30を塗布し、メカニカルラビング法等によって配向処理を行う(図12(j))。こうして、配向膜30を有するTFT基板が完成する。

【00112】一方、カラーフィルタと対向透明電極が形成された対向基板にも液晶配向膜を塗布し、配向処理を施す。その後、双方の基板が適当なギャップを保つようにギャップ材を使用して双方の基板をシール材で貼り合わせ、液晶を注入し、封止することにより液晶表示パネルを得る。

【00113】

【発明が解決しようとする課題】図12に示した従来のアクティブマトリクス型半透過型液晶表示装置の駆動側TFT基板の製造方法では、メカニカルラビング法によって配向処理を行うためにラビング時に研磨し、基板の汚染、さらには画素電極と対向電極とのショート、ショートによる欠陥が発生し、また研磨による静電ダメージも発生し、製造歩留まりが低下するという問題がある。

【00114】このような問題に対し、メカニカルラビング法に代えて、基板上に液晶配向膜用の有機膜を塗布し、偏光紫外線を照射することにより、その有機膜に紫外線の偏光方向に応じた化学変化を生じさせ、液晶に配向の方向性とプレチルト角を与える光配向技術が提案されている。

【00115】しかしながら、図13に示したように、これまでの光配向技術で表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極10上に液晶配向膜用組成物からなる塗膜31を形成し、偏光紫外線L0を照射すると、その塗膜31に対する偏光紫外線L0の入射角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が表面凹凸上の位置によって一定せず、所期のプレチルト角を得ることができない。また、液晶偏光膜用組成物からなる塗膜31を透過した偏光紫外線L0が反射電極10で反射され、その反射光L1が塗膜31を再度照射するの

で(再照射現象)、これによっても所期の配向処理を施すことができない。このため、表示品質が著しく低下するという問題が生じる。

【00116】表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極上に液晶配向膜を形成する限り、同様の問題は、一面素内に反射電極が形成されている反射部と、透明導電膜からなる透過部が形成されている半透過型液晶表示装置だけでなく、画素電極が反射電極のみからなる反射型液晶表示装置でも生じる。また、アクティブマトリクス型液晶表示装置だけでなく、パッシブ型液晶表示装置でも生じる。

【00117】そこで、本発明は、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極を有する液晶表示装置において、光配向技術によって反射電極上に液晶配向膜を形成する場合に、反射電極の表面凹凸や反射電極からの再照射現象によらず、液晶に所期のプレチルト角を実現し、表示品質の優れた画像を形成できるようにすることを目的とする。

【00118】

【課題を解決するための手段】本発明者は、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極を有する液晶表示装置において、反射電極上に該反射電極の表面凹凸の段差を解消する保護膜を、可視光に対しては透明であるが紫外線は吸収する材料で形成し、この保護膜上に紫外線反応型の液晶配向膜用組成物の塗膜を形成し、偏光紫外線を照射して液晶配向膜を形成すると、液晶配向膜用組成物の塗膜は保護膜上で平坦に形成されるために、液晶配向膜用組成物の塗膜へ入射する偏光紫外線の入射角は、この塗膜のいずれにおいても一定となること、また、この塗膜を透過して反射電極で反射され、再度塗膜に入射する光は、塗膜と反射電極との間にある保護膜によって、その強度が著しく弱められるため、反射電極からの反射光が塗膜の配向処理に及ぼす影響を著しく低減できること、したがって、このように液晶配向膜を形成することにより、光配向技術で反射電極上に液晶配向膜を形成するにもかかわらず、高品質の液晶表示装置を製造できることを見出した。

【00119】即ち、本発明は、駆動基板上、表面凹凸が形成された反射拡散板形状の反射電極が設けられ、その反射電極上に紫外線反応型の液晶配向膜が形成されている液晶表示装置を製造する方法であって、次の工程

(1)～(3)、(1)駆動基板上の反射電極上に、可視光に対して透明で、紫外線を吸収する材料からなる保護膜を、反射電極の表面凹凸の段差を解消するように形成する工程、(2)保護膜上に紫外線反応型の液晶配向膜用組成物を塗布する工程、(3)液晶配向膜用組成物の塗膜に偏光紫外線を基板面に対して斜め方向から照射することにより液晶配向膜を形成する工程、を行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供する。

【00120】また、駆動基板上、表面凹凸が形成された

反射板板形状の反射電極が設けられ、その反射電極上に紫外線反応型の液晶配向膜が形成されている液晶表示装置であって、可視光に対して透明で、紫外線を吸収する材料からなる保護膜が、反射電極の表面凹凸の粗さを解消するように形成されており、その保護膜上に紫外線反応型の液晶配向膜が形成されている液晶表示装置を提供する。

〔0021〕

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は、同一又は同等の構成要素を表している。

〔0022〕図1は、ボトムゲート構造のTFTの断面構造を示す。半透過型液晶表示装置を製造する本発明の一態様の工程説明図である。この図1の方法は、図12に示した従来の方法に比して、反射電極10上に特定の保護膜12を形成し、その上に紫外線反応型の液晶配向膜12を形成する点で大きく異なるが、さらに、反射電極10の形成を以下に詳述する工程(A)～(E)によって行うことにより、反射電極10の下層の絶縁層を、図12に示した三層積層構造(層間絶縁膜5、フォトレジスト材料からなる第一層6、第二層8)から単層構造(層間絶縁膜5)とし、また、反射電極10、ソース電極5及びドレイン電極11を同時に形成することにより、TFT基板の製造工程を著しく簡略化し、生産性を向上させたものである。

〔0023〕この方法ではまず、図1(a)に示すように、透明基板1上にMo、Cr、Al、Ti、W等の単層膜又は積層膜を成膜し、フォトリソグラフィ法を用いてドライエッチングすることによりゲートG及び補助電極Cを形成し、スパッタ法又はCVD法によりゲート絶縁膜2として酸化シリコン膜、酸化シリコン膜又はこれらの積層膜等を形成し、さらにポリシリコン膜3を形成する。このポリシリコン膜3の形成方法としては、例えば、まず、ゲート絶縁膜2上に半導体層を形成し、次に、半導体層の水素濃度を下げるために高温処理の脱水素工程を行い、エキシマレーザによる結晶化を行い、半導体層をポリシリコン膜に変換する。なお、水素濃度が $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下である場合、脱水素工程は省いても良い。また、膜質を安定化させるために、ゲート絶縁膜と半導体層とは連続成膜することが好ましい。

〔0024〕次に、ソース領域及びドレイン領域への不純物ドーピング時の注入防止のため、チャンネル部となるポリシリコン膜3の上にストップパ4をゲートGに対して自己整合的に形成する。ここで、ストップパ4は、ゲート絶縁膜2上に酸化シリコンからなるストップ膜を成膜し、その上にレジストを塗布し、このレジスト層をゲートGをマスクとして表面露光することにより、ゲートGと自己整合的にチャンネル形成部分にレジストをパターンニングし、さらにこのレジストをマスクとしてストップ膜をエッチングし、チャンネル形成部分にストップ膜を

露すことにより形成する。

〔0025〕その後、イオンインプラントレーション法やイオンドーピング法を用いてソース領域及びドレイン領域に不純物ドーピングを行って、ソースS及びドレインDを形成する。そして、ポリシリコン膜をフォトレジスト工程とエッチング工程を用いてアイランド状に分離し、TFTを形成する。なお、以上のTFTの形成方法は、高温ポリシリコン薄膜トランジスタの形成方法であるが、本発明の製造方法は、アモルファスシリコン薄膜トランジスタを形成する場合にも同様に適用される。

〔0026〕次に、反射電極10の形成工程として、次の工程(A)～(E)を行う。

〔0027〕工程(A) CVD法又はスパッタ法により、酸化シリコン膜、酸化シリコン膜、これらの積層膜等の無機絶縁膜からなる層間絶縁膜5を形成する(図1(b))。

〔0028〕工程(B) 層間絶縁膜5にフォトレジスト層6を形成する。

〔0029〕工程(C) フォトレジスト層6をフォトリソグラフィ法によりパターンニングする(図1(c))。この場合、ソースS又はドレインD上の層間絶縁膜5に形成するコンタクトホールH1の形成部位と画素の透過部Tに対応したフォトレジスト層6は完全に除去でき、反射電極の形成部位に対応したフォトレジスト層6には表面凹凸が形成されるように、フォトレジスト層6のフォトマスクとして、反射電極の形成部位にステッパーの解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用する。

〔0030〕フォトマスクのより具体的な形状は、フォトマスクのパターンと、フォトレジスト層の膜厚の減少量と露光時間との関係を実験的に求めることにより定めることができる。例えば、ステッパーで図5に示すようなライン/スペース(以下、L/Sと略する)のパターンを露光する場合、フォトレジスト層の膜厚の減少量と露光時間との関係は、図6に示すように、L/Sに応じて変化する。なお、図6において、グラフ外のWindowは、6が露光機の解像度以上である場合を示しており、*等の符号の右側の数値は、 $L(\mu\text{m})/S(\mu\text{m})$ を示している。図6から、フォトレジスト層のコンタクトホールH1の形成部位が完全に開口する露光量が $1.2 \times 0.06 \text{ e.o.}$ の場合、 $L=0.25 \mu\text{m}$ 、 $S=0.50 \mu\text{m}$ に選ぶと、フォトレジスト層の膜厚の減少量が $0.6 \mu\text{m}$ にできることがわかる。

〔0031〕このように実験的にフォトレジスト層の膜厚の減少量を求める場合には、図5のL/Sのパターンに代えて、図7に示すようなドットパターンを用いてもよい。

〔0032〕その他、フォトマスクのより具体的な形状は、光学系の定数から計算することができ、フォトマスクの実効透過率によって、フォトレジスト層の膜厚を制

御することができる。

【0033】フォトマスクの実際のパターンとしては、ステッパーが露像できないパターンを露像的に映ける。例えば、図8のフォトマスク20に示したように、露光によりフォトレジスト層を完全に開口させる部分21と、フォトレジスト層に表面凹凸を形成する部分を形成する場合に、表面凹凸を形成する個々のパターン部分22は、図9(a)に示すパターン22aのように、ステッパーが露像できない細かい傾斜の同心円状の環状パターンとすることができる。このようなフォトマスクを用いてフォトレジスト層を露光し、現像することにより、フォトレジスト層に、完全に開口した部分と表面凹凸形状が形成された部分とを作ることができるが、現像後、さらに加熱しリフローすることにより、図9(b)に示すように、フォトレジスト層6の表面凹凸を形成する個々のパターン22の形状を滑らかにすることができる。

【0034】フォトマスクのパターンとしては、反射電極の反射率を特定方向で高くする表面凹凸が層間絶縁膜5に形成されるように、その表面凹凸の形状に対応した特定のパターンとしてもよい。例えば、図10(a)に示すように、傾斜の環状パターンを偏心させる。このフォトマスクを用いてフォトレジスト層6を露光し、現像し、さらに必要に応じてリフローすることにより、図10(b)に示すように、フォトレジスト層6の表面凹凸を形成する個々のパターン22の形状において、一方の側面の傾斜を急に、他方の側面の傾斜を緩やかにすることができる。

【0035】また、反射電極の反射率は、図11に示すようにフォトレジスト層6に形成するパターン22の厚さに依存し、パターン22の厚さは、フォトマスクのパターン形状、露光量等によるので、フォトマスクのパターンやフォトレジスト層6の露光量は、反射電極が所定の反射率を得られる厚さに形成されるように適宜設定する。

【0036】こうしてパターンニングしたフォトレジスト層6をエッチングマスクとして、層間絶縁膜5をドライエッチングすると、フォトレジスト層6の形状は、層間絶縁膜5に転写される。そこで、次の工程(D)を行う。

【0037】工程(D)は、上述の工程(C)でパターンニングしたフォトレジスト層6をエッチングマスクとして、コンタクトホールH1の形成部位及び画素の透過部の層間絶縁膜5を完全に開口し、反射電極の形成部位の層間絶縁膜5に表面凹凸が形成されるように、RIE法又はICP法等のレジスト後退法のドライエッチング法により層間絶縁膜5をエッチングする(図1(d))。

【0038】工程(D)で層間絶縁膜5を形成した後、反射電極10の表面凹凸形状を形成するために、さらに絶縁膜を積層することは不要である。したがって、次の工程(E)により反射電極10を形成する。

【0039】工程(E)、Al、Ag、Al合金、Ag合金等の反射率の高い金属をスパッタ法等を用いて成膜することにより金属膜11を形成し、次いでフォトリソグラフ法によりパターンニングし、エッチングすることにより、コンタクトホールH1を介してソースSと導通するソース電極S1と信号配線、及びコンタクトホールH1を介してドレインDと導通するドレイン電極D1と反射電極10を同時に形成する(図1(e))。この場合、金属膜11としては、Al、Ag、Al合金、Ag合金等の反射率の高い導電性膜とCr、Mo、Ti、W等の金属膜との多層積層としてもよい。

【0040】反射電極10を形成した後、以下に示す工程(1)～(3)により、反射電極10上に紫外線反応型の液晶配向膜が形成されている液晶表示装置を次のように製造する。

【0041】工程(1)、反射電極10上に、保護膜12を、反射電極10の表面凹凸の底を露出するように形成する。この保護膜12は、可視光に対しては透明であるが、紫外線を吸収する材料から形成する。保護膜12の具体的な形成材料としては、例えば、JSR社製405G、415G、420G等の有機系のフォトレジスト材料を使用することができる。図14に、これらのフォトレジスト材料の透過特性を示す。

【0042】保護膜12には、フォトリソグラフ工程により、ドレイン電極D1の形成部位に対応したコンタクトホールH2と、画素の透過部Tに対応した開口部をパターンニングする(図1(f))。

【0043】保護膜12の厚さは、液晶表示セルのセルギャップが画素の透過部で $1/2\lambda$ 、反射部で $1/4\lambda$ となるように設定することが好ましい。なお、このような液晶表示セルのセルギャップは、画素を明るくする点から一般に要請されているが、本発明においては、保護膜12の厚さを調整することにより、容易にかかるセルギャップに形成することができる。

【0044】本発明においては、工程(1)で保護膜12を形成した後、工程(2)で保護膜12上に紫外線反応型の液晶配向膜用組成物を塗布するが、好ましくは、工程(2)で紫外線反応型の液晶配向膜用組成物を塗布する前に、図1(c)に示すように、保護膜12上に透明導電膜9を、画素の透過部Tと画素の反射部Rを含むパターンとなるように形成し、画素の透過部Tの透明電極を形成すると共に、透明導電膜9が反射電極10を覆い、かつこの透明導電膜9が、コンタクトホールH2を介して反射電極10と電気的に導電的に接続されるようにする。透明導電膜9のパターンは、画素の透過部、及び画素の透過部と反射部とのコンタクト部にのみ形成してもよいが、上述のように、透明導電膜9を、反射電極10を覆うように形成し、透明導電膜9と反射電極10とを電気的に導電的に接続することにより、液晶表示セルにおいて、反射電極10を形成するAとが対向

基板に転写される。所謂、焼付現象を防止できる。

【0045】透明導電膜9は、例えば、ITOをスパッタ法により成膜し、フォトリソグラフ工程とエッチング工程によりパターンングすることにより形成する。

【0046】透明導電膜9の形成後、工程(2)として、図1(h)に示すように、紫外線反応型の液晶配向膜用組成物の塗膜31を形成する。

【0047】紫外線反応型の液晶配向膜用組成物としては、例えば、米国特許第5731405号明細書に開示されているポリイミド型配向材料であるポリアミック酸系高分子材料を使用することができる。この塗膜31の厚さは、通常0.02~0.08 μ mとする。

【0048】工程(3)、工程(2)で形成した塗膜31に、偏光紫外線を基板面に対して斜め方向から照射することにより、液晶配向膜32の形成されたTFT基板を得る(図1(i))。

【0049】偏光紫外線の照射は、液晶の配向方向を規制する第1照射と、プレチルト角を発生させる第2照射の2回にわたって行うことが好ましい。

【0050】第1照射における偏光紫外線の照射角度、コンドラスト低下の防止のため、基板面に対する照射角 θ が、 $40^\circ \leq \theta < 90^\circ$ となるようにすることが好ましい。また、第2照射は、第1照射に対して、基板面を $45 \sim 90^\circ$ 回転させて行うことが好ましい。第2照射の照射角度は、基板面に対する照射角 θ が、 $40^\circ \leq \theta < 90^\circ$ となるようにすることが好ましい。この範囲をはずれるとプレチルト角が小さくなる。

【0051】本発明においては、紫外線反応型の液晶配向膜用組成物の塗膜31が、反射電極10上にあるにもかかわらず、保護膜12により平坦に形成されているため、偏光紫外線は紫外線反応型の液晶配向膜用組成物の塗膜31を一定の入射角で照射する。

【0052】また、偏光紫外線Lは、この塗膜31と保護膜12を透過し、反射電極10で反射されるが、偏光紫外線は保護膜12で吸収されるので、反射電極10からの反射光には偏光紫外線は含まれない。したがって、塗膜31での再照射現象を防止することができる。よって、本発明によれば安定した液晶配向膜32を得ることができる。

【0053】一方、カラーフィルタと対向透明電極が形成された対向基板にも同様に紫外線反応型の液晶配向膜を形成する。そして、前述の液晶配向膜32を形成したTFT基板と対向基板とが適当なギャップを保つようにギャップ材を使用して双方の基板をシール材で貼り合わせ、液晶を注入し、封止することにより液晶表示装置を得る。

【0054】以上、半透過型液晶表示を行う液晶表示装置の製造方法を、反射電極10を工程(A)~(E)によって形成し、その上に紫外線反応型の液晶配向膜32を工程(1)~(3)によって形成する場合について説

明したが、本発明は、図12に示した従来の方法で反射電極を形成し、その上に紫外線反応型の液晶配向膜を形成する場合にも適用することができる。

【0055】この場合、画素の反射部Rに反射電極10が形成され、透過部Tに透明導電膜9からなる透明電極が形成されている基板(図12(i))に対し、図2(e)に示すように、可視光に対して透明で、紫外線を吸収する材料からなる保護膜12を、反射電極10の表面凹凸の頂部を解消するように形成する。次いで、紫外線反応型の液晶配向膜用組成物の塗膜31を形成し(図2(b))、偏光紫外線Lを照射することにより液晶配向膜32を形成する(図2(c))。

【0056】また、本発明は、画素の反射部Rに反射電極を有し、画素の透過部Tに透明電極を有する半透過型液晶表示装置だけでなく、画素電極として、反射電極のみが形成されている反射型液晶表示装置にも同様に適用することができる。

【0057】この場合、反射型液晶表示装置の反射電極10の形成方法は、図1に示した半透過型液晶表示装置の製造方法における、工程(A)~(E)の反射電極10の形成方法に準じることができる。これにより、図3に示すように、反射電極10上に、保護膜12が、反射電極10の表面凹凸を解消するように形成され、この保護膜12上に紫外線反応型の液晶配向膜32を有するTFT基板を製造することができる。

【0058】また、反射型液晶表示装置の反射電極10の形成方法は、図12に示したように、反射電極10の下層の絶縁層を三層積層構成(層間絶縁膜5、フォトリソド材料からなる第一層7、第二層8)とする方法によってもよい。この場合には、図4に示すように、反射電極10上に保護膜12が形成され、さらに保護膜12上に紫外線反応型の液晶配向膜32を有するTFT基板を製造することができる。

【0059】以上、図面を参照しつつ本発明を説明したが、本発明は、さらに種々の態様をとることができる。

例えば、図では、ボトムゲート構造のTFTを画素構造に有する液晶表示装置について示したが、本発明は、トップゲート構造のTFTを画素構造に有する液晶表示装置にも同様に適用することができる。また、アクティブマトリクス型液晶表示装置だけでなく、パッシブ型液晶表示装置にも適用することができる。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、液晶表示装置に紫外線反応型の液晶配向膜を設けるので、メカニカルヒンク法による液晶配向膜を設ける場合のような、発塵による汚染、欠陥、摩擦による静電ダメージ等がなく、歩留まりが向上する。

【0061】さらに、保護膜が反射電極の表面凹凸を平坦化し、かつ保護膜が反射電極からの反射光による再照射現象を防止するので、光配向技術によって反射電極上

に液晶配向膜を形成するにもかかわらず、液晶に所期のプレチルト角を実現し、表示品質の優れた画像を形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の製造方法の工程説明図である。

【図2】 本発明の液晶表示装置の製造方法の工程説明図である。

【図3】 本発明の製造方法により得られるTFT基板の断面図である。

【図4】 本発明の製造方法により得られるTFT基板の断面図である。

【図5】 L/Sパターンを有するフォトマスクの平面図である。

【図6】 フォトリソグラフ工程における、フォトマスクのL/Sと、露光時間と、フォトリソ層の膜厚の減少量との関係図である。

【図7】 ドットパターンを有するフォトマスクの平面図である。

【図8】 フォトリソ層に使用するフォトマスクの平面図である。

【図9】 フォトリソ層に表面凹凸を形成するフォトマスクのパターンの平面図（図10（a））及びそのマスクを用いて形成されるフォトリソ層の表面凹凸の

側面図（図10（b））である。

【図10】 フォトリソ層に表面凹凸を形成するフォトマスクのパターンの平面図（図10（a））及びそのマスクを用いて形成されるフォトリソ層の表面凹凸の側面図（図10（b））である。

【図11】 反射電極の表面凹凸の形状と反射率との関係図である。

【図12】 従来のアクティブマトリクス型半透過型液晶表示装置の製造工程図である。

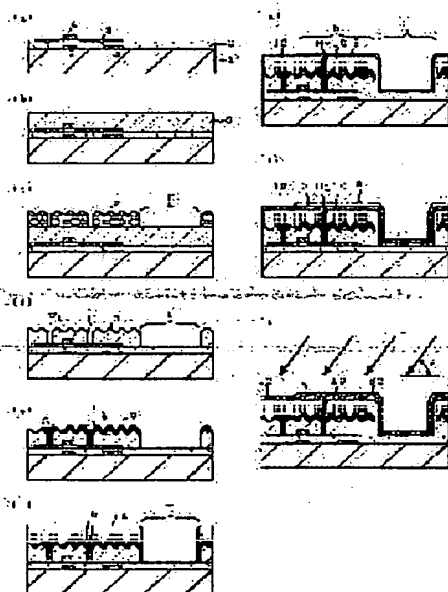
【図13】 従来の反射電極とその上に設けた紫外線反応型の液晶配向膜組成物の塗膜の作用の説明図である。

【図14】 保護膜を形成するフォトリソ材料の透過率特性図である。

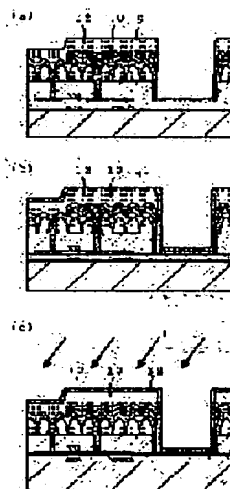
【符号の説明】

1…透明基板、2…ゲート絶縁膜、3…ポリシリコン膜、4…ストッパ、5…層間絶縁膜、6…フォトリソ層、7…第一層、8…第二層、9…透明導電膜、10…反射電極、11…金属膜、12…保護膜、20…フォトマスク、30…メカニカルラビングによる液晶配向膜、31…紫外線反応型の液晶配向膜組成物の塗膜、32…紫外線反応型の液晶配向膜、D…ドレイン、D1…ドレイン電極、G…ゲート、S…ソース、S1…ソース電極、T…層間絶縁膜の開口部

【図1】



【図2】



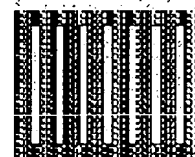
【図3】



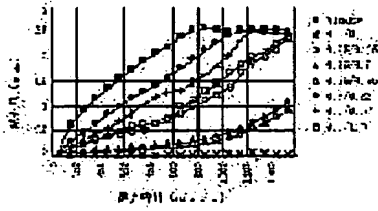
【図4】



【図5】



【圖6】



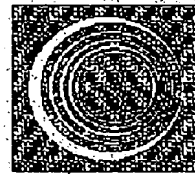
【圖7】



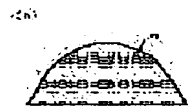
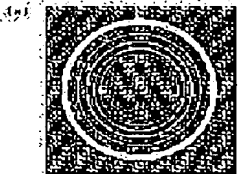
【圖8】



【圖10】



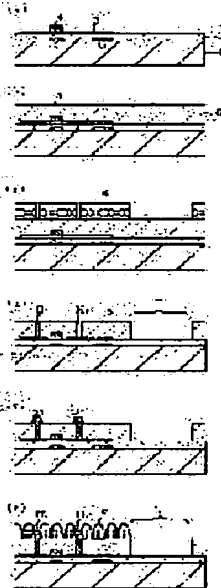
【圖9】



【圖11】



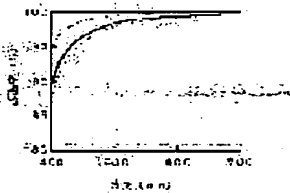
【圖12】



【圖13】



【圖14】



(---) 500V, 100V, 50V, 20V
 (—) 10V, 5V, 2V, 1V
 (---) 0.5V, 0.2V, 0.1V

フロントページの続き。

(51)Int.Cl.7
G 0 9 F 9/30

識別記号
3 3 0

.F I
G 0 9 F 9/30

テーマコード (参考)
3 3 0 2

Fターム(参考) 2H090 HA03 HB07Y HC13 HD03
HD14 LA01 LA20 MA10 MB12
2HD91 FA16Y FA31Y FC03 FC10
FC23 GA02 GA06 GA07 GA16
2H092 HA05 JA26 JA37 JB07 JB08
JB58 KA04 KA12 KB25 MA05
MA06 MA07 MA13 MA27 MA30
NA04 NA27 PA02 PA12
5C034 AA02 AA42 BA03 BA43 CA19
EA04 EA05 EA08 HA10
5G435 AA01 AA17 BB12 BB16 FF03
GG16 KK05

BEST AVAILABLE COPY